

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/017021 A3(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01B 17/02,
G01N 29/04, G01H 5/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002150

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2003 (27.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 32 475.1 17. Juli 2002 (17.07.2002) DE
103 27 102.3 12. Juni 2003 (12.06.2003) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): AGFA NDT GMBH [DE/DE]; Robert-Bosch-Str. 3,
50354 Hürth (DE).

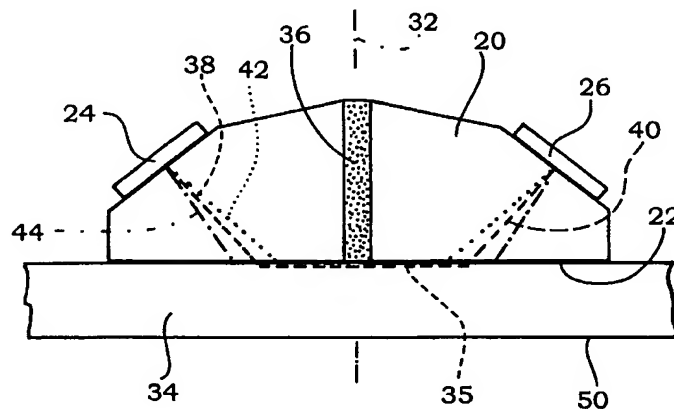
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: RENZEL, Peter [DE/DE]; Münsterweg 12,
52355 Düren-Birgel (DE).(74) Anwälte: BAUER, Wulf, Dr. usw.; Lindentallee 43,
D-50968 Köln (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE SOUND VELOCITY IN A BASIC MATERIAL, PARTICULARLY FOR MEASURING THE THICKNESS OF A LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER SCHALLGESCHWINDIGKEIT IN EINEM BASISMATERIAL, INSBESONDERE FÜR EINE SCHICHTDICKENMESSUNG



(57) Abstract: Disclosed is a method for determining the sound velocity (C_b) in a basic material, in which an ultrasonic probe comprising a transmitting probe, a receiver transducer, and a forward member is used. Said forward member is provided with a coupling surface, by means of which the probe is coupled to the basic material, and has a sound velocity (C_v). The transmitting probe and the receiver transducer are maligned in an oblique manner from each other and from the coupling surface such that a main transmission direction of the transmitting probe and a main receiving direction of the receiver transducer intersect below the coupling surface. The centers of the transmitting probe and the receiver transducer are located at a distance K from each other and are located at a distance D_v from the coupling surface. According to the inventive method, the transmitting probe generates an ultrasonic pulse which runs through the forward member into the basic material, where said ultrasonic pulse creates a creeping wave, a portion of which arrives at the receiver transducer. The shortest sound traveling time (T_{tot}) is measured and the sound velocity (C_b) within the basic material is determined via the path between the transmitting probe and the receiver transducer, which supplies the shortest total traveling time (T_{tot}).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

6. Mai 2004

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit C_b in einem Basismaterial verwendet einen Ultraschallprüfkopf, der einen Sendeschwinger, einen Empfangsschwinger und einen Vorlaufkörper aufweist. Der Vorlaufkörper hat eine Koppelfläche, mit der der Prüfkopf an das Basismaterial angekoppelt wird, und besitzt eine Schallgeschwindigkeit C_v . Der Sendeschwinger und der Empfangsschwinger sind jeweils schräg zueinander und schräg zur Koppelfläche ausgerichtet, sodass eine Hauptsenderichtung des Sendeschwingers und eine Hauptempfangsrichtung des Empfangsschwingers sich unterhalb der Koppelfläche schneiden. Sendeschwinger und Empfangsschwinger haben einen Mittenabstand K voneinander. Der Sendeschwinger und der Empfangsschwinger haben einen Mittenabstand D_v von der Koppelfläche. Bei dem Verfahren wird ein Ultraschallimpuls vom Sendeschwinger erzeugt, läuft durch den Vorlaufkörper in das Basismaterial und ruft dort eine Kriechwelle hervor, von dieser erreicht ein Teil den Empfangsschwinger. Es wird die kürzeste Schalllaufzeit T_{tot} gemessen und die Schallgeschwindigkeit C_b im Basismaterial bestimmt über denjenigen Weg zwischen Sendeschwinger und Empfangsschwinger, der die kürzeste Gesamtlaufzeit T_{tot} liefert.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/03/02150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01B17/02 G01N29/04 G01H5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01B G01N G01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 035 717 A (CARODISKEY THOMAS J) 14 March 2000 (2000-03-14) cited in the application column 2, line 51 -column 3, line 40; figures 1-3	1-6
A	LAKESTANI FERODOUN ET AL.: "Application of ultrasonic Rayleigh waves to thickness measurement of metallic coatings" NDT&E INTERNATIONAL, vol. 28, no. 3, 1995, pages 171-178, XP001179436 page 175 -page 178	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2004

Date of mailing of the international search report

04/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beyfuß, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/03/02150

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	COSTE J.F. ET AL.: "Non-Destructive thickness determination of metallic coatings using ultrasonic Rayleigh waves" MATERIALS SCIENCE FORUM, vol. 210-213, 1996, pages 335-342, XP009025690 the whole document	1-6
A	US 5 894 092 A (BERGER HAROLD ET AL) 13 April 1999 (1999-04-13) column 3, line 59 -column 10, line 46; figures 1-3	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/02150

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6035717	A	14-03-2000	CA 2246075 A1	12-11-1999
			CN 1235270 A	17-11-1999
			EP 0957337 A2	17-11-1999
			JP 11325868 A	26-11-1999
			TW 412631 B	21-11-2000
US 5894092	A	13-04-1999	US 5767408 A	16-06-1998
			US 5895791 A	20-04-1999

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationale Patenzeichen

PCT 03/02150

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01B17/02 G01N29/04 G01H5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01B G01N G01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 035 717 A (CARODISKEY THOMAS J) 14. März 2000 (2000-03-14) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 51 -Spalte 3, Zeile 40; Abbildungen 1-3	1-6
A	LAKESTANI FERODOUN ET AL.: "Application of ultrasonic Rayleigh waves to thickness measurement of metallic coatings" NDT&E INTERNATIONAL, Bd. 28, Nr. 3, 1995, Seiten 171-178, XP001179436 Seite 175 -Seite 178	1-6

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beyfuß, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	COSTE J.F. ET AL.: "Non-Destructive thickness determination of metallic coatings using ultrasonic Rayleigh waves" MATERIALS SCIENCE FORUM, Bd. 210-213, 1996, Seiten 335-342, XP009025690 das ganze Dokument ----	1-6
A	US 5 894 092 A (BERGER HAROLD ET AL) 13. April 1999 (1999-04-13) Spalte 3, Zeile 59 -Spalte 10, Zeile 46; Abbildungen 1-3 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/03/02150

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6035717	A	14-03-2000	CA 2246075 A1 12-11-1999
			CN 1235270 A 17-11-1999
			EP 0957337 A2 17-11-1999
			JP 11325868 A 26-11-1999
			TW 412631 B 21-11-2000
US 5894092	A	13-04-1999	US 5767408 A 16-06-1998
			US 5895791 A 20-04-1999